

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-326857

(43)Date of publication of application : 26.11.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/13

G09F 9/00

(21)Application number : 10-130716

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 13.05.1998

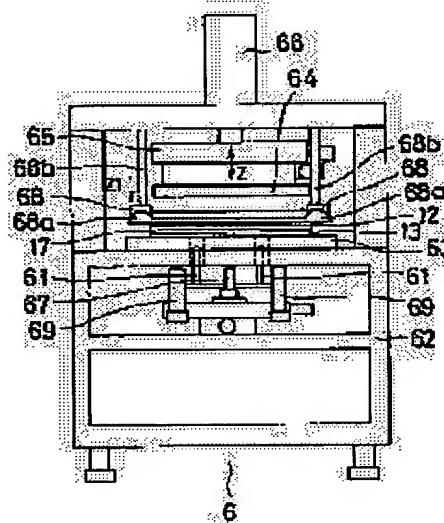
(72)Inventor : TAKABAYASHI HIRONORI
SHIMOYAMA SADAOKI

(54) DEVICE FOR ASSEMBLING SUBSTRATE AND ITS METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently produce high precision and high quality liquid crystal panels.

SOLUTION: At least one of two substrates 12, 13 is coated with sealant 17 and the two substrates 12, 13 are superposed on each other by reversing operation of the substrate 12. In the superposition by reversing operation, the substrate 12 is superposed by adsorption via e.g. an elastic member, resulting in offsetting the bias of distance between the two substrates in the superposition and reducing the generation of air bubbles in the sealant 17 to form the cell substrates having good quality. Besides the substrate 13 is held by a transparent plate 63 (a light transmissive plate), its position is adjusted from underside by recognizing the alignment marks of the two substrates and the two substrates 12, 13 are contacted by a pressurizing means 68 (an exhausting means) connected with a vacuum pump, thus enabling a high precision assembly of substrates with little positional deviation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-326857

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 F 1/13

1 0 1

G 0 2 F 1/13

1 0 1

G 0 9 F 9/00

3 5 3

G 0 9 F 9/00

3 5 3

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-130716

(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月13日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 ▲高▼林 弘徳

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会
社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 下山 禎朗

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会
社東芝生産技術研究所内

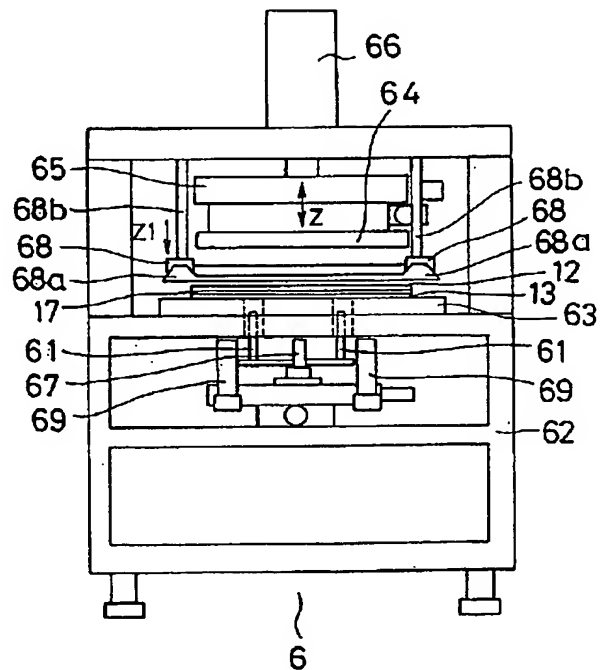
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 基板の組立て装置及び組立て方法

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、高精度で高品質の液晶パネルを、効率良く製造することを目的とする。

【解決手段】 2枚の基板12、13の、少なくともいずれか一方にシール剤17が塗布され、両基板12、13は一方の基板12の反転操作によって重ね合わされる。その反転操作による重ね合わせでは、例えば弾性部材51を介して基板12を吸着し重ね合わせるようにしたので、重ね合わせ時の基板間の間隔の偏りが吸収され、シール剤17での気泡発生が軽減するので、品質の良好なセル基板を形成できる。また、基板13を透明プレート63(透光性プレート)で保持し、下方から、各基板の位置合わせマークを認識して位置合わせを行い、それと同時に、真空ポンプに接続された加圧手段68(排気手段)により、両基板12、13を密着させるので、位置ずれの少ない高精度の基板の組立てが可能となった。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ位置合わせマークを有し、少なくともいずれか一方の基板面に塗布されたシール剤を介して互いに対向し、貼り合わされる2枚の基板と、この2枚の基板のうち、一方の基板を弾性部材を介して吸着保持し、この吸着保持した一方の基板を前記シール剤を介して押圧し、他方の基板と貼り合わす貼り合わせ機構と、

この貼り合わせ機構によって貼り合わされた前記2枚の基板を載置する透光性プレートと、この透光性プレートを介して、前記2枚の基板の各位置合わせマークを認識する位置認識手段と、この位置認識手段による基板の相対位置認識結果に基づき前記2枚の基板の相対位置を補正する位置補正手段と、

この位置補正手段により位置補正された前記2枚の基板間の空間を排気する排気手段とを具備することを特徴とする基板の組立て装置。

【請求項2】 それぞれ位置合わせマークを有し、少なくともいずれか一方の基板面に塗布されたシール剤を介して互いに対向し、貼り合わされる2枚の基板と、この2枚の基板間の対向距離を順次狭めて貼り合わす過程において、対向距離の異なる複数位置で、前記位置合わせマークによる2枚の基板相互間の位置ずれ量の認識と、この認識に基づく位置ずれ量の補正とを行なった後2枚の基板を貼り合わす貼り合わせ機構と、この貼り合わせ機構によって貼り合わされた前記2枚の基板を載置する透光性プレートと、この透光性プレート上に載置された前記2枚の基板間の空間を排気する排気手段とを具備することを特徴とする基板の組立て装置。

【請求項3】 前記排気手段により貼り合わされた前記2枚の基板間のシール剤に、前記透光性プレートを介して紫外線を照射する紫外線照射手段を具備したことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の基板の組立て装置。

【請求項4】 前記シール剤は、前記基板の周縁部に所定間隔をなして断続的に複数箇所に塗布され、前記貼り合わせ機構は、前記一方の基板を介して、前記複数箇所に塗布された各シール剤個々に対応する押圧力を加えることにより前記2枚の基板を貼り合わすことを特徴とする請求項1ないし請求項3のうちのいずれか1項に記載の基板の組立て装置。

【請求項5】 それぞれ位置合わせマークを有し、少なくともいずれか一方の基板面に塗布されたシール剤を介して互いに対向し、貼り合わされる2枚の基板が搬送される搬送工程と、

この搬送工程で搬送された2枚の基板のうち、一方の基板を弾性部材を介して吸着保持し、この吸着保持された一方の基板をシール剤を介して他方の基板に押圧するこ

とにより、両基板を貼り合わす貼り合わせ工程と、この貼り合わせ工程で貼り合わされた前記2枚の基板を、透光性プレート上に吸着保持する保持工程と、この保持工程で保持された基板を、前記透光性プレートを介して各基板の位置合わせマークを認識し、両基板の相対位置を補正する位置補正工程と、前記2枚の基板間で形成された空間を排気する排気工程とを具備することを特徴とする基板の組立て方法。

【請求項6】 それぞれ位置合わせマークを有し、少なくともいずれか一方の基板面に塗布されたシール剤を介して互いに対向し貼り合わされる2枚の基板が搬送される搬送工程と、

この搬送工程で搬送された2枚の基板の貼り合わせに際し、前記位置合わせマークによる相互間の位置ずれ量を認識し、その認識に基づく位置ずれの補正操作を基板間の対向距離を異にして複数回行った後、両基板を貼り合わす貼り合わせ工程と、

この貼り合わせ工程で貼り合わされた前記両基板を、透光性プレート上に吸着保持する保持工程と、

この保持工程で保持された前記2枚の基板の基板間で形成された空間を排気する排気工程とを具備することを特徴とする基板の組立て方法。

【請求項7】 前記排気工程で接合された2枚の基板の間のシール剤に、前記透光性プレートを介して紫外線を照射する紫外線照射工程を付加したことを特徴とする請求項5または請求項6に記載の基板の組立て方法。

【請求項8】 前記搬送工程で搬送される基板は、基板の周縁部に所定間隔をなして断続的に複数箇所にシール剤が塗布され、

前記貼り合わせ工程は、前記複数箇所に塗布された各シール剤個々に対応する押圧力を加えることを特徴とする請求項5ないし請求項7のうちのいずれか1項に記載の基板の組立て方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶セル等の組み立て製造に好適な基板の組立て装置及び基板の組立て方法に関する。

【0002】

【従来の技術】カラーテレビジョン受像機や各種OA機器等では、一般に図16に示すような構成からなる液晶表示器1が使用されている。すなわち、液晶表示器1は、表示面側からそれぞれガラス板状の第1偏光板11、カラーフィルタ板12、LCD（液晶ディスプレイ）セル板13及び第2偏光板14、それに平板状のバックライト15が順次組合わせ重ねられて構成されている。

【0003】とりわけ、カラーフィルタ板12とLCDセル板13との2枚のガラス基板からなる液晶セルは、図17に要部を拡大して示したように、液晶13aやス

ベース13bを間に配置し、一方の基板(LCDセル板)13の対向面の周縁部に沿って環状に塗布された熱シール剤16を介して貼り合わされるよう構成されている。

【0004】その貼り合わせの際の2枚の基板12、13相互間の相対位置精度は、液晶表示器1の性能を直接左右するものである。従って、表示画面の一層の大型化や高精細化が要求される中にあって、2枚の基板12、13に周縁部に予め形成された位置合わせマークによる高精度の位置決め固定が要望されている。

【0005】従来の2枚の基板を組合わせ接着固定する装置は、熱シール剤16を介して2枚の基板を重ね合わせた状態で仮に固定する工程と、その仮固定後に加熱・加圧によって最終的に接着固定する本固定の工程とからなる。

【0006】上下方向に貼り合わされた両基板12、13は、図18(a)に示した位置合わせ機構2により、基板12、13の各位置合わせマークを手掛かりに、相対的な位置合わせが行われ、その後図18(b)に示した剛体のプレス機構3による押圧により、両基板は仮固定された。

【0007】図18(a)に示した位置合わせ機構2では、反転工程を経て上下方向に重ねられた両基板12、13が下方の吸着プレート21に吸着保持される。吸着プレート21は、いわゆるX-Y- θ 移動回転機構22に連結されていて、水平面のX-Y方向、及びこれに垂直なZ軸を中心に回転角(θ)方向にそれぞれ移動並びに回転が可能に構成されている。

【0008】他方、上方には他の吸着プレート23が矢印Z方向に移動操作可能な上下移動手段24に連結されていて、この上下移動手段24により降下した吸着プレート23によって、上方の基板12は吸着保持されるように構成されている。

【0009】上下2つの基板12、13相互間の位置合わせ、すなわち調整(アライメント)は、上の吸着プレート23に切り欠けられた孔から、CCDカメラ等による位置認識手段25による各位置合わせマークの認識並びに位置検出により行われた。

【0010】すなわち、吸着プレート23が基板12を吸着保持した状態で、下方の基板13は位置認識手段25による位置ずれ情報に基づき、X-Y- θ 移動回転機構22により位置制御されて、上方の基板12に一致するよう微調整が行われた。

【0011】そこで、位置合わせ終了後は、基板12は、上の吸着プレート23から解放され、上下に重なり合った両基板12、13は、X-Y- θ 移動回転機構22とともに搬送機構4により矢印X方向に搬送され、プレス機構3に受け渡される。

【0012】プレス機構3には、剛体のプレート31aを有する加圧手段31が設けられ、両基板12、13に

対し、上方から機械的圧力を加え、熱シール剤16を押圧することで仮固定が行なわれた。仮固定された両基板12、13は、前述のように、その後加熱・加圧炉に搬送され本固定され、液晶材料が充填され液晶セルが完成する。

【0013】なお、従来の基板の組立て装置では、基板12は吸着反転ロボットによる反転操作により基板13への重ね合わせが行われたが、その吸着反転ロボットによる反転操作は、基板12を裏面から剛体の吸着プレートで保持して反転させ、下方の基板13へ重ね合わせるものであった。

【0014】このようにして組立て製造された液晶セルによる表示器では、表示画面の大きさが15インチ程度の場合、基準値に対し、 $\pm 20 \mu\text{m}$ 程度の精度で、両基板12、13間の位置合わせが可能とされた。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来の基板の組立て装置は、反転重ね合わせ機構と、位置合わせ機構と、プレス機構との組み合わせで構成され、基板間の位置合わせ調整は相当の粘度を有する熱シール剤を介して行われた。

【0016】ところで、シール剤を介して2枚の基板が重ねられるとき、両基板が傾きつつ重ねられると、シール剤に偏加重が加わり、シール剤の中に気泡が発生し、いわゆる泡かみ現象による不良基板を生成した。

【0017】特に、従来の反転重ね合わせ機構では、上方の基板が剛体の吸着プレートで保持されて重ね合わされたが、機械的な回転操作が加わることもあり、剛体プレートに吸着保持された基板と下方の基板との間に良好な平行面を形成することは容易でなく、泡かみによる不良がしばしば発生した。

【0018】また、従来の基板の組立て装置では、位置合わせ機構で一旦位置決められた2枚の基板を、次のプレス機構まで搬送して仮固定を行うものであったから、せっかく位置合わせされた2枚の基板間が、搬送時の振動や加圧手段による加圧操作でずれが生じやすく、所定の位置精度が得られにくいという欠点があった。

【0019】大型化と高精細化が求められる液晶表示装置では、高品質で製造上の歩留まりが良く、かつ2枚の基板間の高度の位置精度も、基準値に対し従来の $\pm 20 \mu\text{m}$ 程度から、最近では $\pm 3 \mu\text{m}$ 程度に収まるよう、基板組立ての装置の改善が要望されていた。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明による基板の組立て装置及び組立て方法は、上記課題を解決するためになされたもので、第1の発明は、基板の組立て装置において、それぞれ位置合わせマークを有し、少なくともいずれか一方の基板面に塗布されたシール剤を介して互に対向し、貼り合わされる2枚の基板と、この2枚の基板のうち、一方の基板を弾性部材を介して吸着保持し、こ

の吸着保持した一方の基板を前記シール剤を介して押圧し、他方の基板と貼り合わす貼り合わせ機構と、この貼り合わせ機構によって貼り合わされた前記2枚の基板を載置する透光性プレートと、この透光性プレートを介して、前記2枚の基板の各位置合わせマークを認識する位置認識手段と、この位置認識手段による基板の相対位置認識結果に基づき前記2枚の基板の相対位置を補正する位置補正手段と、この位置補正手段により位置補正された前記2枚の基板間の空間を排気する排気手段とを具備することを特徴とする。

【0021】このように、第1の発明では、貼り合わせ機構において、弾性部材を介して重ね合わせ、押圧するので、仮に両基板間の平行がくずれ、若干の傾きを有してシール剤を押圧することになっても、弾性部材がそのずれによる押圧力の偏りを吸収し補正するので、両基板に対してほぼ均一な押圧力を加えることができる。

【0022】また、前記透光性プレートを介して2枚の基板の各位置合わせマークを認識する位置認識手段を設けるとともに、前記2枚の基板間の空間を排気する排気手段を設けた結果、両基板の位置合わせ及び加圧の操作を、両基板を何等搬送移動させることなく同じ位置で行うことが可能となり、構成が小形化されるとともに、位置ずれが回避され高精度の液晶セルを製造することができる。

【0023】第2の発明は、同じく基板の組立て装置において、それぞれ位置合わせマークを有し、少なくともいずれか一方の基板面に塗布されたシール剤を介して互いに対向し、貼り合わされる2枚の基板と、この2枚の基板間の対向距離を順次狭めて貼り合わす過程において、対向距離の異なる複数位置で、前記位置合わせマークによる2枚の基板相互間の位置ずれ量の認識と、この認識に基づく位置ずれ量の補正とを行なった後2枚の基板を貼り合わす貼り合わせ機構と、この貼り合わせ機構によって貼り合わされた前記2枚の基板を載置する透光性プレートと、この透光性プレート上に載置された前記2枚の基板間の空間を排気する排気手段とを具備することを特徴とする。

【0024】この第2の発明においては、貼り合わせ機構において、2枚の基板間の対向距離を順次狭めて貼り合わす際に、対向距離の異なる複数位置で、位置合わせマークによる相互間の位置ずれ量の認識と、この認識に基づく位置ずれ量の補正とを行なった後貼り合わすので、両基板が接触した時の相対位置ずれが少なく、接触後の位置ずれ補正量を少なくすることができる。

【0025】また、重ね合わされた2枚の基板を透光性プレート上に載置したので、その状態で下方から基板の各位置合わせマークを認識することができるとともに、両基板の位置合わせ及び加圧の操作を、両基板を何等搬送移動させることなく同じ位置で行うことが可能となり、構成の小形化とともに、位置ずれが回避され高精度

の液晶セルを製造することができる。

【0026】第3の発明は、基板の組立て方法において、それぞれ位置合わせマークを有し、少なくともいずれか一方の基板面に塗布されたシール剤を介して互いに対向し、貼り合わされる2枚の基板が搬送される搬送工程と、この搬送工程で搬送された2枚の基板のうち、一方の基板を弾性部材を介して吸着保持し、この吸着保持された一方の基板をシール剤を介して他方の基板に押圧することにより、両基板を貼り合わす貼り合わせ工程と、この貼り合わせ工程で貼り合わされた前記2枚の基板を、透光性プレート上に吸着保持する保持工程と、この保持工程で保持された基板を、前記透光性プレートを介して各基板の位置合わせマークを認識し、両基板の相対位置を補正する位置補正工程と、前記2枚の基板間で形成された空間を排気する排気工程とを具備することを特徴とする。

【0027】この第3の発明によれば、貼り合わせ工程において、弾性部材を介して2枚の基板を押圧するので、第1の発明による作用と同様に、押圧力の偏りも弾性部材が吸収し補正し、両基板に対して均等な押圧力を加えることができる。

【0028】また、2枚の基板間の空間を排気することによって、外側から圧力を加える排気工程では、透光性プレートを使用した位置合わせに基づき作動させ得るので、装置の小形化を実現し、また位置ずれの少ない高品質な液晶セルを製造することができる。

【0029】第4の発明は、同じく基板の組立て方法において、それぞれ位置合わせマークを有し、少なくともいずれか一方の基板面に塗布されたシール剤を介して互いに対向し貼り合わされる2枚の基板が搬送される搬送工程と、この搬送工程で搬送された2枚の基板の貼り合わせに際し、前記位置合わせマークによる相互間の位置ずれ量を認識し、その認識に基づく位置ずれの補正操作を基板間の対向距離を異にして複数回行った後、両基板を貼り合わす貼り合わせ工程と、この貼り合わせ工程で貼り合わされた前記両基板を、透光性プレート上に吸着保持する保持工程と、この保持工程で保持された前記2枚の基板の基板間で形成された空間を排気する排気工程とを具備することを特徴とする。

【0030】この第4の発明によれば、貼り合わせ工程において、2枚の基板間の対向距離を順次狭めて貼り合わす際に、対向距離の異なる複数位置で、位置合わせマークによる相互間の位置ずれ量の認識と、この認識に基づく位置ずれ量の補正とを行なって貼り合わすので、上記第2の発明と同様に、両基板が接触した時の相対位置ずれが少なく、接触後の位置ずれ補正量を少なくすることができる。

【0031】また、重ね合わされた2枚の基板を透光性プレート上に載置したので、その状態で位置合わせマークの認識等ができ、簡単な工程で高精度な液晶セルを製

造することができる。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明による基板の組立て装置及び組立て方法の一実施の形態を、図1ないし図15を参照して以下詳細に説明する。なお、図16ないし図18に示した従来の構成と同一構成には同一符号を付して、詳細な説明は省略する。

【0033】まず、液晶セル用基板のシール剤としては、従来から熱シール剤が使用されているが、一般に熱シール剤は比較的粘度が高く堅いので、位置決め調整すなわちアライメント時の作業がやりにくいという性質がある。そこで、本発明者は、熱シール剤の採用に加え、粘度が比較的低く柔らかく、仮固定時の位置合わせがやり易い紫外線（UV）硬化型のシール剤の使用をも考慮した基板の組立て装置及び組立て方法を発明した。

【0034】そこで、第1の実施の形態による基板の組立て装置は、図1の正面図に示した構成、すなわち供給ロボットA及び吸着反転ロボットBからなる貼り合わせ機構及び位置合わせ及び加圧機構6とから構成され、図2により説明する組立て工程を形成するものであるが、組合わせ固定の対象である基板12、13は、従来と同様に、それぞれ位置合わせマークを有し、基板13側には、ここでは紫外線硬化型であるシール剤17が環状に塗布され、図1に示す供給ロボットAによりそれぞれ矢印X方向に順次搬送供給される。

【0035】そこで、貼り合わせ機構では、図2に示すように、吸着プレート5を備えた吸着反転ロボットBにより一方の基板12の裏面が吸着保持された状態で反転されるが、このとき図3（a）にも拡大して示すように、吸着プレート51は基板12を弾性部材51を介して保持して降下し、次に搬送されてくる他方の基板13のシール剤17の上に載置され重ね合わされる。なお、図3（b）のマーク12a、12bは、基板12に形成された位置合わせマークを示す。

【0036】このように、貼り合わせ機構は、シール剤17が塗布された面と対向する位置に設けられた弾性部材51を介して、2枚の基板12、13を押圧するので、仮に両基板12、13間が傾き、若干の平行ずれを有してシール剤17を押圧することになっても、弾性部材51がその平行ずれにより生じる押圧力の偏りを吸収して補正し、均一な押圧力が得られるよう作動する。この結果、両基板12、13はいわゆる片当りが解消され、均一な押圧力を受けつつ重ね合わせが行われるので、従来のようにシール剤17に気泡が生じるような不具合の発生は軽減される。

【0037】このようにして、貼り合わされた2枚の基板12、13は、図4及び図5に詳細に示した位置合わせ及び加圧機構6に搬送される。すなわち、図4は位置合わせ及び加圧機構6の正面図、また図5は外観を示した要部の分解斜視図である。

【0038】すなわち、シール剤17を介して重ねられた上下2枚の基板12、13は、図1に示した供給ロボットAによって位置合わせ及び加圧機構6に搬入され、図4の位置合わせ及び加圧機構6の、上下動可能な受取り・受け渡しピン61上に載置される。受取り・受け渡しピン61上の2枚の基板12、13は、受取り・受け渡しピン61の下降操作によって、基台62上に固定された透明な石英からなる吸着プレート63、すなわち透光性プレート上に受け渡され載置される。

【0039】透光性の吸着プレート63上に載置された各基板12、13上には、吸着ヘッド64が配置され、その吸着ヘッド64はX-Y-θ移動回転機構65に結合されるとともに、X-Y-θ移動回転機構65はさらにZ軸（矢印Z）方向に上下動可能な上下移動手段66に連結されている。

【0040】従って、降下した吸着ヘッド64は基板12を吸着保持し、図6に示すように、水平面内での移動及び回転制御及び上下方向での移動により、マーク認識→調整（アライメント）→マーク認識→調整→マーク認識の順に複数回繰り返しつつ、シール剤17を介して対向する下方の基板13との相対位置関係が調整され、最終的に位置合わせが完了したとき、紫外線照射され固定される。

【0041】なお、2枚の各基板12、13に設けられた位置合わせマークの相対位置は、CCDカメラ等からなる下方の位置認識手段67が、透光性の吸着プレート63を透過して撮像することにより認識される。この位置認識手段67を通して、2枚の基板12、13間の位置ずれを補正するように、X-Y-θ移動回転機構65が作動し、上方の基板12は吸着固定された基板13に対して位置調整が行なわれる。

【0042】このようにして、液晶セル組み立て用のガラス板からなる2枚の基板12、13は、高精度な貼り合わせが可能であるが、この実施の形態では、その位置合わせマークとして、図7に示すように、各基板12、13の左右両縁に、2組の十字マークを形成した位置合わせマーク12a、12b及び13a、13bを採用した。

【0043】図7では、各基板12、13の位置合わせマーク12a及び13aをその右側に拡大して示しているが、各2組の十字マーク12aa、12ab及び13aa、13abは、図示のように、それぞれ対角方向略45度の2カ所にそれぞれオフセットさせて配置した。この結果、基板12、13を互いに重ね合わせたとき、図8（a）及び（b）に示したように、ガラス板の透光部を介して互いに重なることがないので、相互位置が容易にまた確実に認識できる。

【0044】2組の十字マーク12aa、12ab及び13aa、13abは、基板12、13が互いにずれて位置した場合、図8（a）に示すように、それぞれの組

の位置合わせマーク12a、12b及び13a、13bの各中心位置12ap、13ap間には、横方向にx、縦方向にyの長さの位置ずれが生ずる。

【0045】従って、図4及び図5に示した位置認識手段67による撮像映像による各位置合わせマーク12a、12b及び13a、13bの認識と、位置検出とに基づき、各基板の2個の位置合わせマーク12a、13a（及び12b、13b）の中心位置12ap、13ap（及び12bp、13bp）間のずれがなくなるようにX-Y-θ移動回転機構65を制御し、両基板12、13間の位置調整が行われる。

【0046】この実施の形態によれば、両基板12、13の位置決め調整を、位置合わせマーク12a、12b、及び13a、13bにおける各2組の十字マーク12aa、12ab及び13aa、13abの間の中心位置12ap、13ap（及び12bp、13bp）の算出処理により行うもので、従来のようにマーク同士の重ね合わせによるものではないから、マークの線幅や形状の崩れ等の影響をうけることが少なく、より高精度な位置決めが可能となる。

【0047】このようにして、位置認識手段67及びX-Y-θ移動回転機構65による、位置合わせマーク12a、12b及び13a、13bに基づく位置合わせにより、予め設定された規定値内に入るよう位置補正動作を繰り返し、図8（b）に示すように、中心位置12ap、13apがほぼ一致した状態で、位置あわせ補正が完了する。このようにして、自動的に高精度の位置決めが行われ、高精細の液晶セルを組立てることができる。

【0048】上記のようにして、2枚の基板12、13の貼り合わせの後は、2枚の基板12、13は位置が一致した状態で、図4に示すように、加圧手段68の패드68aが矢印Z1方向に降下し、2枚の基板12、13の周縁部を覆うように構成した。

【0049】すなわち、加圧手段68の패드68aは、図9（a）の断面図、断面図のX-X線から矢印方向を見た図9（b）に示す平面図、及び平面図の左側面図を示す図9（c）にそれぞれ拡大して示したように、2枚の基板12、13を載置した吸着プレート63の上面と、上側基板12の上面との間の空間と、2枚の基板12、13の周縁部とを覆うように構成されている。従って、패드68aにより封鎖した吸着プレート63の上面と上側基板13の上面との間の空間は、吸排パイプ68bを介して図示しない真空ポンプ、すなわち排気手段に接続される。

【0050】吸着プレート63の上面と上側基板12の上面との間の空間が密閉された状態で、シール剤17に設けられた液晶注入口17aを吸排パイプ68bの開口部に対向位置される。従って、上下基板12、13間の空間は液晶注入口17aを介して排気され、上下両基板

12、13間の空間を減圧させることから、両基板12、13は相対的に外部の大気圧を受け、加圧され圧接されるよう機能する。これにより、両基板12、13間の間隔がさらに短縮される。

【0051】このように、位置認識手段67による基板12、13の相対位置の認識と位置検出に基づき位置補正が行われ、相対位置が一致した状態で加圧手段68により圧縮されるので、両基板12、13間の間隔（ギャップ）5μmに対し、±1μm以内の精度を確保することができた。

【0052】この加圧手段68により、シール剤17を介して圧接状態となった2枚の基板12、13は、図4に示すように、吸着プレート63の下方に位置して設けた紫外線照射手段69によるシール剤17への紫外線の全面照射により、シール剤17を硬化させ仮固定することができる。

【0053】紫外線照射により、両基板12、13の仮固定が完了し、その後に吸着패드68aに接続された真空ポンプを、排気から吸入に転換させることによって、上側基板12の吸着保持は解放され、これとともに上下移動手段66による吸着ヘッド64及び加圧手段68の上昇操作と、受取り・受け渡しピン61の上昇により両基板12、13は吸着プレート63面から解放され、供給ロボットAにより次の本固定工程へと搬送移動される。

【0054】以上詳述したように、この第1の実施の形態による基板の組立て装置及び方法によれば、シール剤17を介して固定される2枚の基板12、13が、基板13の下方から透明な吸着プレート63を介して吸着保持され、その透明プレート63を介して各基板12、13の位置合わせマーク12a、12b及び13a、13bを認識し、各基板12、13間の位置が一致するよう位置調整し、一致した状態で、加圧された必要に応じ紫外線照射による固定を可能とするものであり、位置ずれの極めて少ない液晶セルを製造することができる。

【0055】上記説明のように、第1の実施の形態では、位置認識手段67及びX-Y-θ移動回転機構65による基板の位置補正は、2枚の基板を貼り合わせた後にのみ行うように説明したが、2枚の基板間には、図示しないが隙間を一定量に保つために球粒状でない支柱状のスペーサ材を介在させる場合がある。

【0056】従って、2枚の基板間にスペーサ材を介在させた状態で貼り合わせ、その後位置補正操作を行った場合は、その補正操作時にスペーサ材がずれて基板面を擦り、基板膜面を傷つけてしまう恐れがある。

【0057】そのようなスペーサ材による膜面の傷つきを回避するため、2枚の基板の貼り合わせに際し、上方の基板を降下させて下方の基板に近付け接触するまでの間に、位置認識とその位置認識に基づく位置補正の操作を複数回行うことによって、両基板接触後の位置補正時

の補正量を軽減させ、ペーサ材による膜面の損傷を回避することができる。

【0058】そこで第2の実施の形態では、上方の基板の降下途中に、複数回に位置認識及び位置補正操作を実施するもので、その基板の組立て装置及び組立て方法を図10及び図11を参照して説明する。

【0059】図10はこの第2の実施の形態による基板の組立て装置を示す外観図で、まず吸着反転搬送ロボットC1は、上方の基板12を受取り、上下反転させた後、隣接の位置合わせ及び加圧機構6への搬送を行なう。

【0060】すなわち、吸着反転搬送ロボットC1は、載置された基板12を吸着反転機構C13の吸着プレートC13aに吸着して受け取った後、その姿勢で降下し、受取り・受け渡しピンC11上に一旦載置する。

【0061】受取り・受け渡しピンC11上に載置された基板12は、ゲージC12で寸法・形状が計測された後、再び吸着反転機構C13の吸着プレートC13aで吸着保持され、反転された後、隣接する位置合わせ及び加圧機構6の受取り・受け渡しピン61上に載置される。ここで必要に応じてゲージ61aにより再度寸法・形状の計測による確認の後、透光性の吸着プレート63上に一旦載置される。

【0062】そこで、この上方の基板12は、上方から降下した吸着ヘッド64に吸着され、上方に引上げられて待機状態となる。

【0063】次に、下方の基板13は、上記上方の基板12と同様な手順で、吸着反転搬送ロボットC1で渡し受け、位置合わせ及び加圧機構6側に搬送され、吸着プレート63上に載置され、ここで吸着固定される。

【0064】さて、この位置合わせ及び加圧機構6において、上方の基板12を吸着保持した吸着ヘッド64は、X-Y-θ移動回転機構65に接続され、さらに上下方向に粗動させる上下粗移動手段66a及び同じく上下方向に微移動させる上下微移動手段66bが連結されている。

【0065】一方、透光性の吸着プレート63の下方には、第1の実施の形態と同様に、両基板12、13における十字マーク12aa、12ab及び13aa、13abを認識する位置認識手段67が設けられ、その位置認識手段67による認識結果は、上記X-Y-θ移動回転機構65に供給され、上方の基板12のX-Y-θ方向への位置調整が可能に構成されている。

【0066】また、位置認識手段67は、上下両基板12、13が間隔を隔てた状態でも、位置合わせマークを認識できるようにするため、この実施の形態では、位置認識手段67には焦点合わせのための上下移動手段67aを付加して構成した。

【0067】なお、この実施の形態では、吸着プレート63は透光性としたが、非透光性のもので構成し、十字

マーク12aa、12ab及び13aa、13abを認識できる位置を切り欠いた構成としても良い。また、両基板12、13の相対位置調整用のX-Y-θ移動回転機構を吸着ヘッド64側に設けたが、吸着プレート63側をX-Y-θ方向に位置調整を行なうように下方に設けることもできる。

【0068】そこで、吸着ヘッド64に吸着保持された上方の基板12は、まず上下粗移動手段66aにより下降させ、下方の基板13に対して10数mmの距離となったときから上下微移動手段66bに切替え操作し、図11(a)に示すように、数100μm離れた位置まで徐々に下降させる。

【0069】この上下両基板12、13の間の距離が数100μmの位置で、位置認識手段67により両基板の位置合わせマーク12a、13aをより正確に認識すべく、上下移動手段67aによりカメラの焦点合わせを行ない、位置合わせマーク12a、13aを読み取る。この読み取ったデータをもとに、X-Y-θ方向の移動回転機構65により、下方の基板13との間の位置ずれを補正する。

【0070】次に、上下微移動手段66bにより、上方の基板12をさらに下方の基板13に近付けた後、同様にカメラの焦点調整、位置合わせマーク12a、13aの読み取り、同様にX-Y-θ方向の移動回転機構65による位置ずれ補正操作を行なう。

【0071】この補正操作を、上方の基板12を順次降下させ、図11(b)に示すように両基板12、13が接触するまで複数回行なうものである。この複数回の位置補正操作を、この実施の形態では、非接触の状態での両基板12、13間の距離を等比級数的に分割した位置で順次行なうようにした。

【0072】例えば、基板12と基板13との間の距離が100μmから基板12の降下を開始する場合は、図11(c)に示すように、まず100μmのとき第1回のマーク認識及びその認識結果に基づく第1回の位置調整を行ない、次に上方の基板12を降下させ、基板12と基板13との間の距離が50(=100/2)μmの位置で、2回目のマーク認識及び位置調整を行ない、3回目は12.5(=25/2)μmの位置で行なうというように、基板12と基板13とが接触する位置まで、位置認識及び調整を距離が等比級数的に、順次1/2に分割した長さの距離位置で行なった。

【0073】両基板12、13が接触したかどうかは、図10に示したように、上下微移動手段66bのヘッド部分に取付けたリニアセンサ66cで検出することができる。

【0074】従って、両基板12、13が接触した後も、第1の実施の形態と同様に、マーク位置の最終認識を行い、両基板12、13の相対位置ずれがゼロになるように移動回転機構65による最終位置ずれ補正操作を

行ない、一致したとき、吸着ヘッド64を押し下げ、加圧を行うものである。

【0075】また、吸着ヘッド64と同様の加圧手段による加圧貼り合わせ後は、図示しないが第1の実施の形態と同様に、加圧手段68により、2枚の基板12、13を圧接状態とし、紫外線照射手段69によるシール剤17への紫外線の全面照射による硬化により仮固定し、次の本固定工程へ搬送移動を行なうものである。

【0076】なお、上記第1及び第2の実施の形態では、シール剤17はいずれか一方の基板の周縁部で環状に塗布されたことを説明したが、補助シール剤を予めいずれか一方の基板の周縁部において間隔をなして複数箇所に塗布し、吸着ヘッド64による加圧貼り合わせにおいては、その補助シール剤の塗布された領域に限定し、その領域に対して個々に押圧力を加えることによって、2枚の基板の平行度がより容易に得られるようにすることができる。

【0077】すなわち、図12及び図13は本発明による基板の組立て装置の第3の実施の形態の要部を説明するもので、特に上記第1及び第2の実施の形態との相違点は、図11に示すように、シール剤17とは別に下方の基板13には周縁部の4箇所に幅が約1mm程度に補助シール剤17'（仮固定用のもの）が塗布されている。

【0078】一方、2枚の基板12、13を貼り合わせるために、上方から押圧するための吸着ヘッド64の構造は図13(a)(b)に示すように、補助シール剤17'が塗布された位置にそれぞれ対応する位置に加圧溝64aが開口するように形成され、その加圧溝64aの形状は塗布された補助シール剤17'の各塗布領域をそれぞれカバーする大きさとした。

【0079】また、吸着ヘッド64には加圧溝64aにつらなる高圧気体の供給口64bが設けられ、この供給口64b図示しない加圧ポンプが接続されている。

【0080】従って、吸着ヘッド64が降下し、上方の基板12が下方の基板13に接触した状態で位置決めされ、両基板12、13は押圧されるが、図12(b)に示すように吸着ヘッド64が基板12を吸着した状態では、加圧ポンプからの高圧空気の供給により、補助シール剤17'が塗布された領域がそれぞれ個々に加圧され、両基板12、13は貼り合わされる。

【0081】2枚の基板12、13間のギャップ（間隔）の平行度が崩れた場合は、押圧によるシール剤17の潰れ状態にむらが生じ、シール剤17に気泡が入り込み、その後の工程で不具合発生が発生する要因となるが、この第3の実施の形態によれば、局所的に加圧するため良好な平行度のもとで気泡が生じなくシール剤17を効率良く形成することができる。

【0082】なお、第3の実施の形態では、図12及び図13に示したように、部分的に塗布された補助シール

剤17'の塗布領域に、吸着ヘッド64の加圧溝64aを介して、高圧気体により加圧するように構成したが、図14に示すように、塗布領域に対応する位置に対し、吸着ヘッド64とは別に、別途加圧プレート17bを配置し、基板12が補助シール剤17'に接触した後に、各加圧プレート17bをプレス機構により押圧するように構成しても良い。

【0083】すなわち、図14はこの発明による基板の組立て装置の第4の実施の形態の要部を示すもので、第3の実施の形態とは相違し、補助シール剤17'に対応する位置の吸着ヘッド64の周縁部を予め切り欠き、別途加圧プレート17bを設け、図示しないプレス機構により、補助シール剤17'に対応した領域に対して、上方の基板12を押圧するよう構成した。従って、この実施の形態においても、補助シール剤17'に対応し、局所的に押圧するのでムラなく、第3の実施の形態と同様に、平行度の優れた両基板の間隙（ギャップ）を容易に形成することができる。

【0084】なお、上記各実施の形態では、シール剤17として紫外線硬化型を採用するものとして説明したが、紫外線硬化型に代え熱硬化型のシール剤16を採用しても良い。

【0085】また、上記各実施の形態では、単一の組立て装置を説明したが、実際に製造ラインを構成するときには、図1に示した供給ロボットAによる搬送路を中心に設置し、両側には組立て装置を配置し、製造工程の効率化向上を実現することができる。

【0086】すなわち、図15は上記各実施の形態による組立て装置を2台併設した製造ラインを示した平面図で、供給ロボットAによる基板12、13の搬送路7を中央に2つの基板の組立て装置71、72を配置して構成した。

【0087】この結果、例えば一方の基板の組立て装置71を熱硬化型のシール剤16による装置とし、他方（装置72）を紫外線硬化型のシール剤17による組立て装置で構成し、搬送路7と基板12、13の供給を共有化することで、製造ラインのコンパクト化と、製造工程の短縮化が可能となる。

【0088】いずれにしても、本発明装置及び方法によれば、貼り合わせ機構において、弾性部材を介して重ね合わされる2枚の基板を押圧したり、あるいは段階的に複数回の位置認識・位置調整操作、さらには部分的に押圧により、従来に比して両基板間の平行度が容易にまたより高精度に得られるものである。

【0089】また、基板13が載置されるプレート63の下方に位置認識手段を設けたので、構成が小形化されるとともに、位置ずれのない高精度な基板の組立てが可能となる。

【0090】

【発明の効果】本発明は、基板の組立て装置及び組立て

方法において、一方の基板を弾性部材を介して他方の基板に重ねる等の構成を採用したので、シール剤に対しほぼ均一な押圧力を加えることができ、シール剤での気泡の発生を軽減させ、高精度の組立て基板を得ることができる。

【0091】また、2枚の基板の位置調整と固定操作を、基板を何等移動させることなく同時に実施できるので、基板間のずれの発生が大幅に減少し、装置の小形化と製造効率を向上させることができ、実用上の効果大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による基板の組立て装置の第1の実施の形態を示す正面図である。

【図2】図1に示す装置の工程図である。

【図3】図1に示す装置の貼り合わせ機構の拡大説明図である。

【図4】図1に示す装置の位置合わせ及び加圧機構の正面図である。

【図5】図4に示す機構の斜視図である。

【図6】図5に示す装置の工程図である。

【図7】図1に示す装置の基板を示す平面図である。

【図8】図7に示す基板の位置マークによる位置合わせを示す説明図である。

【図9】図9(a)は図1に示す装置の加圧機構の要部拡大断面図、図9(b)は図8(a)のX-Xから矢印方向を見た平面図、図9(c)は図9(b)の左側面図である。

【図10】本発明による基板の組立て装置の第2の実施の形態を示す正面図である。

【図11】図10に示す装置の動作の説明図である。

【図12】本発明による基板の組立て装置の第3の実施の形態を説明する基板の平面図である。

【図13】図13(a)は図12に示す実施の形態における吸着ヘッドの底面図、図13(b)はその断面図である。

【図14】図14(a)は本発明による基板の組立て装

置の第4の実施の形態を説明する吸着ヘッドの底面図、図14(b)はその正面図である。

【図15】本発明装置を適用した製造ラインの構成図である。

【図16】液晶表示器の構成を示す分解斜視図である。

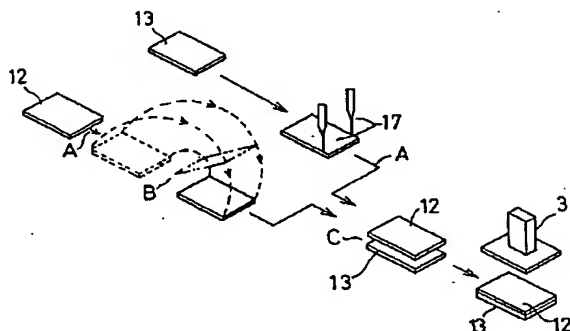
【図17】図15に示す液晶表示器の要部を示す一部断面図である。

【図18】従来の基板の組立て装置の位置合わせ機構及びプレス機構を示す正面図である。

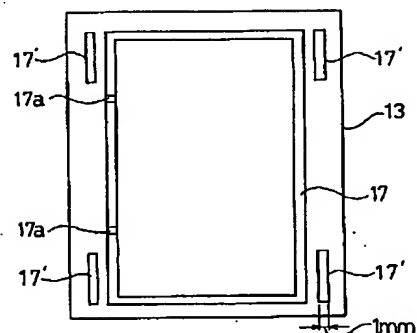
【符号の説明】

- 1 液晶表示器
- 12 基板(カラーフィルタ板)
- 13 基板(LCDセル板)
- 13a 液晶
- 13b スペース
- 16, 17 シール剤
- 2 位置合わせ機構
- 12a, 12b, 13a, 13b 位置合わせマーク
- 12ap, 13ap 中心位置
- 21, 24, 63 吸着プレート
- 23, 66 上下移動手段
- 22, 65 X-Y-θ移動回転機構
- 25, 67 位置認識手段
- 3 プレス機構
- 31, 68 加圧手段
- 4 搬送機構
- 6 位置合わせ及び加圧機構
- 61 受取り・受け渡しピン
- 62 基台
- 64 吸着ヘッド
- 67 位置認識手段
- 69 紫外線照射手段
- A 供給ロボット
- B 吸着反転ロボット
- C 吸着反転搬送ロボット

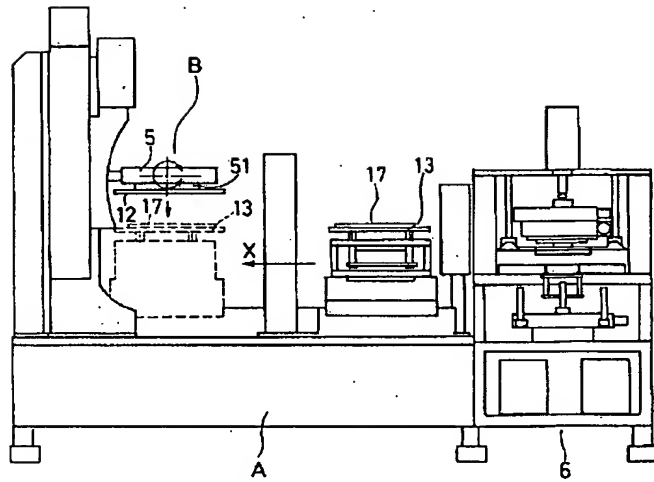
【図2】



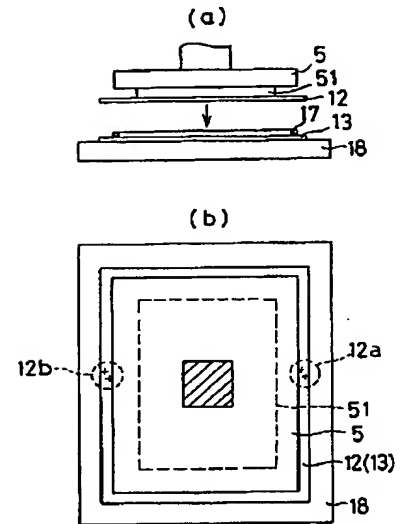
【図12】



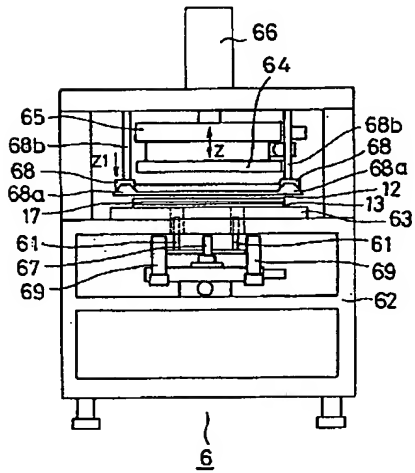
【図1】



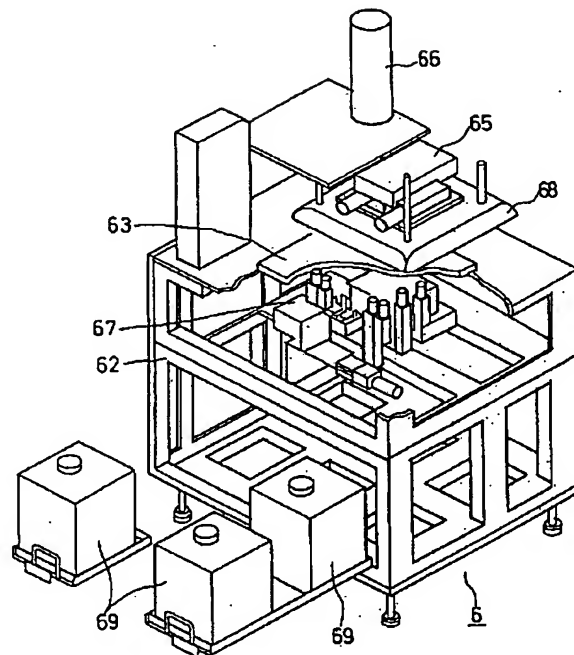
【図3】



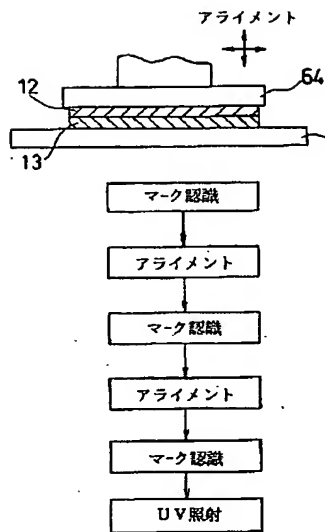
【図4】



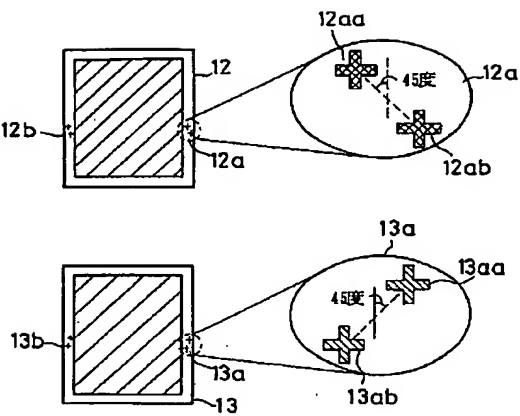
【図5】



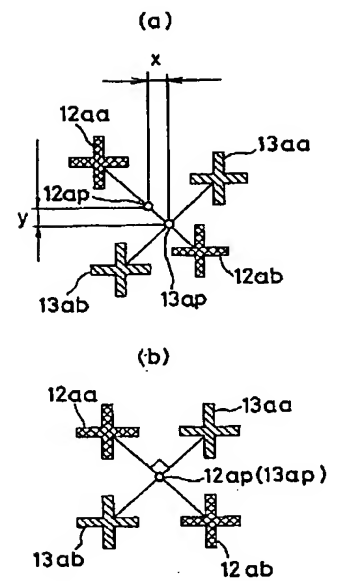
【図6】



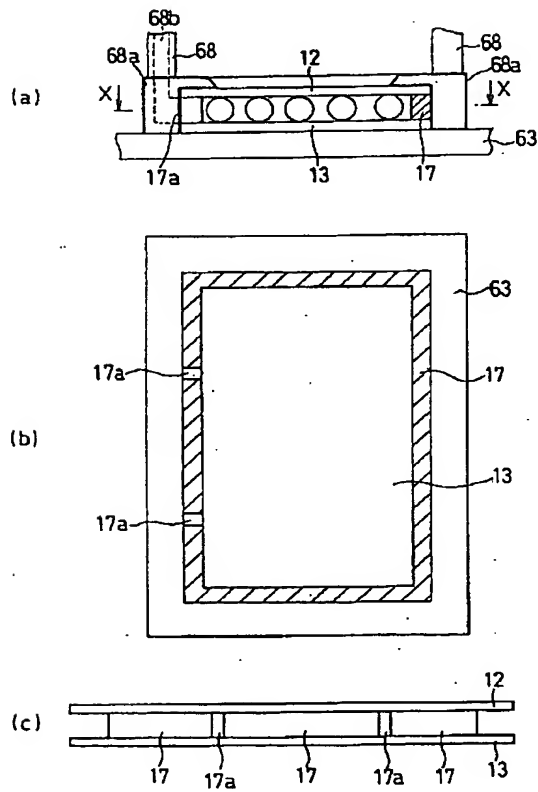
【図7】



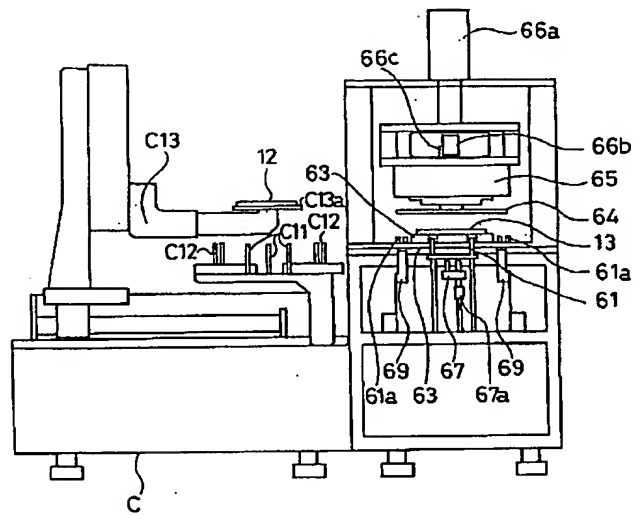
【図8】



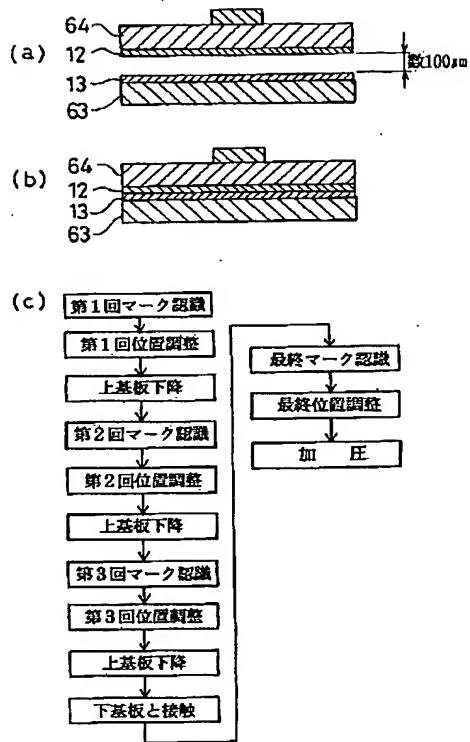
【図9】



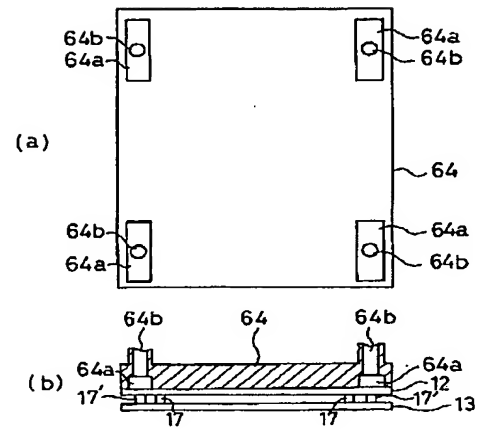
【図10】



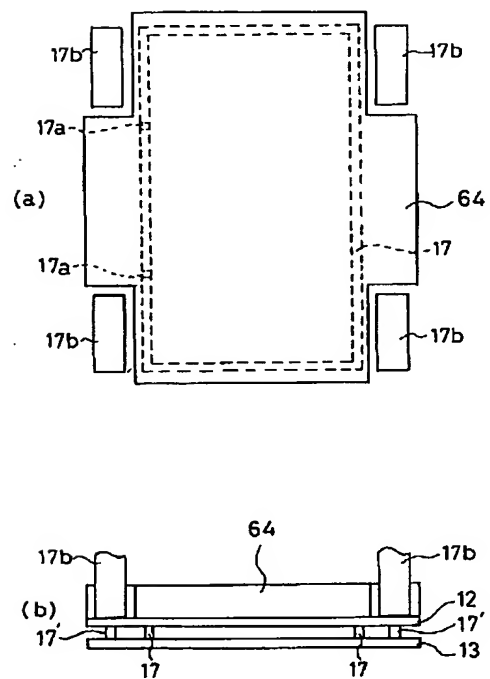
【図11】



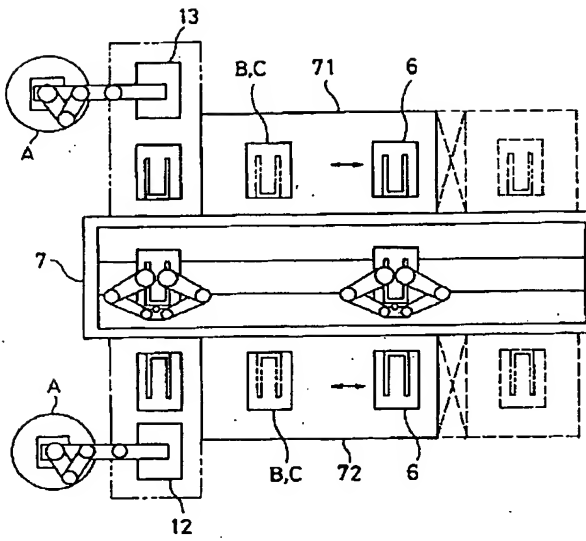
【図13】



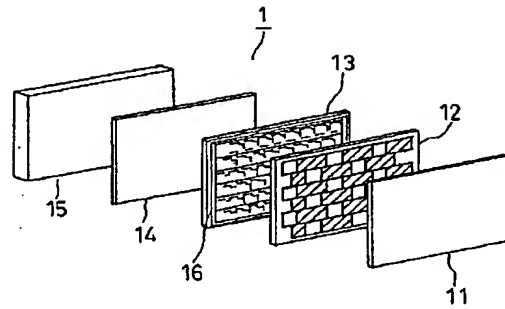
【図14】



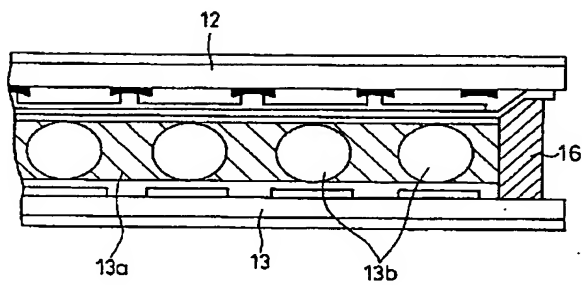
【図15】



【図16】



【図17】



【図18】

